

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-6769  
(P2001-6769A)

(43) 公開日 平成13年1月12日 (2001.1.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 R 11/01		H 0 1 R 11/01	A 4 J 0 4 0
C 0 9 J 5/00		C 0 9 J 5/00	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-172489

(22) 出願日 平成11年6月18日 (1999.6.18)

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 福嶋 直樹

茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化  
成工業株式会社五所宮工場内

(72) 発明者 塚越 功

茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化  
成工業株式会社五所宮工場内

(74) 代理人 100071559

弁理士 若林 邦彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電極の接続方法

(57) 【要約】

【課題】熱硬化性異方導電材を使った接続方法における接続後のマイグレーションを抑制するとともに接続強度の向上を図った電極の接続方法を提供すること。

【解決手段】接続電極を有する回路部材1と、前記回路部材1の接続電極に対峙する接続電極を有する回路部材2を熱硬化性異方導電性接続部材を介して接続するに際し、回路部材1、2の少なくとも一方の電極面が、前記異方導電性接続部材に対して硬化促進作用を有する化合物により覆われたものを用いる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】接続電極を有する回路部材1と、前記回路部材1の接続電極に対峙する接続電極を有する回路部材2を熱硬化性異方導電性接続部材を介して接続する方法において、回路部材1、2の少なくとも一方の電極面が前記異方導電性接続部材に対して硬化促進作用を有する物質により覆われていることを特徴とする電極の接続方法。

【請求項2】回路部材1がフレキシブル回路板(FPC)、テープキャリアパッケージ(TCP)または半導体チップであり、回路部材2がガラス基板上に金属電極あるいはITO電極を形成した回路、印刷回路板(PCB)またはFPCである請求項1記載の電極の接続方法。

【請求項3】熱硬化性異方導電性接続部材に対して少なくとも硬化促進作用を有する物質が、ベンゾトリアゾール類、アミノシラン類およびイミダゾール類の中から選ばれた化合物である請求項1又は2記載の電極の接続方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば液晶パネル、PDPパネル、ELパネル、ベアチップ実装などの電子部品と回路板や回路板同士を接着固定すると共に、両者の電極同士を電気的に接続する接続方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】異方導電性接続部材(以下異方導電部材という)による接続方法は、相対峙する電極間にフィルム状の接着剤である異方導電部材を挟み、接続時に加熱加圧することにより接続を行う方法である。フィルム状の接着剤中には電極間の導通を得るための導電粒子が混合され、接着剤成分としては、熱可塑、熱硬化、または熱可塑と熱硬化の混合樹脂系が用いられる(例えば特開昭55-104007号公報)。また、導電粒子を含まず、樹脂のみからなる回路接続方法も知られている(例えば特開昭60-260243号公報)。接着剤用樹脂の代表的なものには、熱可塑系としてスチレン系、ポリエステル系があり、また熱硬化系としてはエポキシ樹脂系、シリコン樹脂系または熱ラジカル系が知られている。熱可塑系、熱硬化系共に接続するに際しては加熱加圧が必要である。熱可塑系では樹脂を流動させ被着体との密着力を得るために、また熱硬化系では更に樹脂の硬化反応を行うためである。現在は、接続信頼性の面から熱可塑熱硬化混合系と熱硬化系が主流となっている。

【0003】しかし、最近では、接続後の隣接する電極間に大電圧(DC、AC50~400V)をかけ使用する用途が広がりつつある。大電圧がかかることにより、電極間のマイグレーション(電極から金属原子やイオンが移動、析出する現象)が発生し易く、特にガラス基板としてアルカリガラスや、Ag、Alを含有させた電極

を用いた場合にマイグレーションが発生し易い。また、マイグレーションの発生する部位としては、異方導電材による接続部に限って観察すると、ガラスの界面にマイグレーションが発生し易く、特にAgを含有する電極はマイグレーションが発生し易くなる。さらに、近年、異方導電材の用途は拡大しており、接続する回路部材も多種多様化している。FPC、TCPあるいは半導体チップメーカーはその用途に応じて、仕様を変えている。FPCにおいては、ポリイミドとCu電極を接続する接着剤に異方導電材と密着性のよいNBRを含まないものを使用したり、接着剤を使用しない2層FPCも普及している。また、TCPの接着剤には異方導電材と密着性の悪い有機シリコン系のものが使用されている。さらに、半導体チップ表面に絶縁層としてポリイミドを形成したチップが多用されている。このようなFPC、TCP及びチップと異方導電材は接続強度が低くなるといった問題がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、かかる状況に鑑みなされたもので、熱硬化性異方導電材を使った接続方法における接続後のマイグレーションを抑制するとともに、接続強度の向上を図った電極の接続方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】即ち本発明は、接続電極を有する回路部材1と、前記回路部材1の接続電極に対峙する接続電極を有する回路部材2を熱硬化性異方導電性接続部材を介して接続する方法において、回路部材1、2の少なくとも一方の電極面が、前記異方導電性接続部材に対して少なくとも硬化促進作用を有する物質により覆われていることを特徴とする電極の接続方法に関する。

## 【0006】

【発明の実施の形態】本発明に用いられる硬化促進作用を有する物質としては、ベンゾトリアゾール類、アミノシラン類、イミダゾール類の化合物が用いられる。一般的にベンゾトリアゾール類、アミノシラン類、イミダゾール類はエポキシ樹脂系、シリコン樹脂系または熱ラジカル系の硬化促進剤あるいは硬化剤として知られている。これらの具体例を、限定でなく単に例示の目的で示すと、ベンゾトリアゾール類としては、例えば、1, 2, 3-ベンゾトリアゾール、3-ベンジル-5-アミノ-1, 2, 4-トリアゾール、1-ベンジル-3-アミノ-5-フェニル-1, 2, 4-トリアゾール、1, 4-ジフェニルエンドアニリノジヒドロトリアゾール、3, 5-ビス(4-アミノフェニル)-1, 2, 4-トリアゾール、4-サリチリデンイミノ-3, 5-ジフェニル-1, 2, 4-トリアゾール、3-(N-サリチロイル)アミノ-1, 2, 4-トリアゾール、3-[N-β-(3, 5-メトブチル-4-ヒドロキシフェニル)

プロピオニル] アミノ-1, 2, 4-トリアゾール、5-アミノ-3-(p-ニトロベンジル)-1, 2, 4-トリアゾール、1, 2, 4-トリアゾール-5-アゾ-4-(N, N-ジエチル) アニリン、1, 2, 4-トリアゾール-5-アゾ-4'-(N-メチル-N-ベンジル) アニリン、3-(4-N-エチル-N-ベンジラミノフェニルアゾ)-2, 3-ジメチルトリアゾリウム、1, 4-ジメチル-2-アミノ-5-{4-(ベンジル-エチルアミノ) フェニルアゾ}-1, 2, 4-トリアゾリウム、3, 5-ビス[{4-(N, N-ジエチルアミノ) フェニル} アゾ] 1, 2, 4-トリアゾリウム、1, 4-ジメチル-3, 5-ビス{4-(N-メチル-N-β-エトキシエチルアミノ) フェニルアゾ}-1, 2, 4-トリアゾリウム、1, 2, 4-トリアゾール-5-アゾ-3'-(2'-フェニル) インドール、3-{(1-エチル-2-フェニルインドール-3-イル) アゾ}-1, 2, 4-トリアゾールなどを例示することができる。アミノシラン類としてはγ-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-β(アミノエチル) γ-アミノプロピルメトキシシラン、N-β(アミノエチル) γ-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-フェニル-γ-アミノプロピルトリメトキシシランなどを例示することができる。イミダゾール類としては2-メチルイミダゾール、2-エチル-4-イミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-ウンデシルイミダゾール、2-ヘプタデシルイミダゾール、2-メチルイミダゾリン、2-エチル-4-メチルイミダゾリン、2-フェニルイミダゾリン、2-ウンデシルイミダゾリン、2-ヘプタデシルイミダゾリン、2-エチルイミダゾール、2-イソプロピルイミダゾール、2, 4-ジメチルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、2-エチルイミダゾリン、2-イソプロピルイミダゾリン、2, 4-ジメチルイミダゾリン、2-フェニル-4-メチルイミダゾリンなどを例示することができる。

【0007】これらの化合物あるいはこれら化合物を有機溶剤で希釈あるいは溶解したものを、回路部材2のガラス基板上に金属電極あるいはITO電極を形成した回路、PCBまたはFPC上に金属電極を形成した回路面に塗布することにより、回路部材2と異方導電材料の接続時に回路部材2の表面において異方導電材料の硬化を促進させ、回路部材2と異方導電材料の密着性を向上させ、電極間のスペース部のガラス界面で発生し易いマイグレーションを抑制することができる。また、金属電極あるいはITO電極と異方導電材料の密着力が向上することで金属あるいはITOの溶出を防ぐ効果があり、マイグレ

ーションを抑制することが可能である。特にAg、Alを含む電極では顕著な効果が見られる。さらに、硬化促進作用のある化合物を塗布処理することにより、回路部材2と異方導電材料の密着力が増し、接続強度が向上する。一方、回路部材1が異方導電材料と密着性の悪いFPC、TCPまたは半導体チップにおいても回路部材1の表面に塗布処理することにより、接続強度が向上する。

【0008】

【実施例】次に実施例により具体的に説明するが、本発明はこの実施例に限定されるものではない。

実施例1

回路部材1としてクシ形のTCP(ピッチP=0.2mm、10z(35μm)Cu電極、Snメッキ、電極本数100ライン)を用い、また回路部材2としてPCB(P=0.2、10z、Cu電極、Ni/Auメッキ品)を用いた。これらの回路部材1, 2の電極表面をアミノシラン類であるγ-アミノプロピルトリエトキシシラン20wt%トルエン希釈溶液を塗布し、その後異方導電材料AC-2052P-45、2, 5mm幅(日立化成工業(株)製 エポキシ樹脂系フィルム状接着剤)を用い、PCB側に80℃、1Mpa、5sで仮圧着を行った。その後、位置合わせを行い、170℃、2Mpa、20sで本接続を行った。また、アミノシラン処理のないものを比較例1として作製した。この接続後の基板に防湿コート処理を施し、通電処理を行った。印可電圧はDC300Vで、処理条件は85℃、85%RHとした。表1に処理時間毎の絶縁抵抗を示した。この結果から、アミノシランにより処理を行ったものでは、絶縁性の低下が抑制されている。アミノシランの効果により異方導電材料樹脂と金属電極の密着性が改善され、絶縁性の低下が抑制されている。さらに、回路部材1として有機シリコン系の接着剤を使用したTCP(ピッチP=0.2mm、10z(35μm)Cu電極、Snメッキ)及び回路部材2としてPCB(P=0.2、10z、Cu電極、Ni/Auメッキ品)を用い、上記条件と同様に接続を行い、アミノシランによる処理を行わないものを比較例1として、接続強度をピール試験として剥離スピード50mm/min、90°ピールにて測定した。この結果を表1に示した。アミノシランによる処理を行ったものは、TCPの表面の異方導電材料との密着力が向上し、処理行っていないものに比べ高い接着強度が得られた。信頼性評価として85℃、85%RH処理を行い接着力を評価したが、処理したものは接着強度の劣化が抑制され、良好な接続強度を示した。

【0009】

【表1】

	塗布処理 の有無	評価項目	処理時間(h)				
			初期	250	500	700	1000
実施例1	有り	絶縁抵抗( $\Omega$ )	$1 \times 10^{13}$	$3 \times 10^{12}$	$9 \times 10^{12}$	$8 \times 10^{12}$	$2 \times 10^{12}$
		接着強度(gf/cm)	1100	1030	920	800	770
比較例1	無し	絶縁抵抗( $\Omega$ )	$1 \times 10^{12}$	$6 \times 10^{11}$	$5 \times 10^{10}$	$2 \times 10^9$	$1 \times 10^8$
		接着強度(gf/cm)	790	730	650	520	470

## 【0010】実施例2

回路部材1として、1電極間おきにグラウンドを取った通電試験用のFPC(10 $\mu$ z、Cu、Ni/Auメッキ品P=0.3)を用い、回路部材2とし無アルカリガラス基板上に10 $\mu$ mの高さにピッチP=0.3mmでAg電極を形成した部材を用いた。回路部材2に実施例1と同様にアミノシラン類である $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン希釈溶液(20wt%)処理を行い、異方導電材で接続を行った。ここで、異方導電材AC-20520P-35(日立化成工業(株)製 エポキシ樹脂系フィルム状接着剤)を用い、通電試験条件としDC100Vとし、他は実施例1と同様な方式で試験を行った。表2に試験結果を示した。アミノシラン処理を行っ

ていないもので750hでマイグレーションが発生したが、アミノシラン処理を行ったものでは、1000h経過しても絶縁性を保っている。尚、10<sup>6</sup>以下をリークとした。一方、接着剤を使用していない2層FPC(10 $\mu$ z、Cu、Ni/Auメッキ品P=0.3)を回路部材1として用い、回路部材2として無アルカリガラス基板上に10 $\mu$ mの高さにピッチP=0.3mmでAg電極を形成した部材を用い、回路部材2にアミノシラン処理を行ったものと行わないもの(比較例2)を実施例1と同様に接続強度試験を行った。アミノシラン処理を行ったものは、良好な接着強度が得られた。

## 【0011】

## 【表2】

	塗布処理 の有無	評価項目	処理時間(h)				
			初期	250	500	700	1000
実施例2	有り	絶縁抵抗( $\Omega$ )	$6 \times 10^{11}$	$4 \times 10^{11}$	$1 \times 10^{10}$	$2 \times 10^9$	$1 \times 10^9$
		接着強度(gf/cm)	1120	1010	820	790	750
比較例2	無し	絶縁抵抗( $\Omega$ )	$1 \times 10^{11}$	$3 \times 10^{11}$	$5 \times 10^7$	リーク	リーク
		接着強度(gf/cm)	700	620	540	480	230

## 【0012】実施例3～6

回路部材1として、1電極間おきにグラウンドを取った通電試験及び接続強度測定用の種々のFPC(10 $\mu$ z、Cu、Ni/Auメッキ品P=0.3)、TCP(10 $\mu$ z、Cu、Ni/Auメッキ品P=0.3)及び半導体チップ(10 $\times$ 10mm、高さ0.5mm、4辺周辺に50 $\mu$ m角パンプ、高さ20 $\mu$ mの金属電極形成)を用い、回路部材2として無アルカリガラス基板上に10 $\mu$ mの高さにピッチP=0.3mmでAg、Al、ITO電極を形成した部材、AuメッキしたCu電極を持つPCB及びFPCを用いた。回路部材1及び回路部材2に実施例1と同様に種々の硬化促進作用のある化合物をそのままあるいはトルエンで20wt%で希釈した溶液で塗布処理を行った。その後、異方導電材AC-2052P-35 2.5mm幅を用い、回路部材2に80℃、1Mpa、5sで仮圧着を行い、170℃、2Mpa、20sで本圧着を行った。また、塗布処理を行わないものを比較例として作製した。この接続後通電試験用の接

続片には防湿処理を行い、通電試験を行った。印可電圧はDC100Vとし、85℃、85%RH環境下で通電試験を行った。一方、接続強度試験片はそのまま85℃、85%RH環境下で放置し接続強度試験を行った。その回路部材1及び2、硬化促進作用のある塗布処理剤の仕様を表3に示す。表3に示す全ての実施例において、実施例1及び2に同様、塗布処理を行った試験片は初期及び信頼性試験において、マイグレーションによる絶縁抵抗及び接続強度の劣化が抑制され、85℃、85%RH環境下1000h処理後、絶縁抵抗評価において100V通電10<sup>9</sup> $\Omega$ 以上、接続強度評価において700gf/cm以上の良好な結果が得られた。一方、表3に示す全ての比較例同様の試験において、絶縁抵抗評価で10<sup>9</sup> $\Omega$ 未満あるいはリークし、接続強度評価においても500gf/cm以下の結果であった。

## 【0013】

## 【表3】

実施例及び比較例の仕様

回路部材1 の種類	回路部材2 の種類	ベンゾトリアゾール類		7ミジラン類		イミダゾール類		処理剤 無し
		処理剤1	処理剤2	処理剤3	処理剤4	処理剤5	処理剤6	
A	a	実施例1-1	実施例2-1	実施例3-1 (実施例2)	実施例4-1	実施例5-1	実施例6-1	比較例1-1 (比較例2)
	b	1-2	2-2	3-2	4-2	5-2	6-2	1-2
	c	1-3	2-3	3-3	4-3	5-3	6-3	1-3
	d	1-4	2-4	3-4	4-4	5-4	6-4	1-4
	e	1-5	2-5	3-5	4-5	5-5	6-5	1-5
B	a	1-6	2-6	3-6	4-6	5-6	6-6	1-6
	b	1-7	2-7	3-7	4-7	5-7	6-7	1-7
	c	1-8	2-8	3-8	4-8	5-8	6-8	1-8
	d	1-9	2-9	3-9	4-9	5-9	6-9	1-9
	e	1-10	2-10	3-10	4-10	5-10	6-10	1-10
C	a	1-11	2-11	3-11	4-11	5-11	6-11	1-11
	b	1-12	2-12	3-12	4-12	5-12	6-12	1-12
	c	1-13	2-13	3-13	4-13	5-13	6-13	1-13
	d	1-14	2-14	3-14 (実施例1)	4-14	5-14	6-14	1-14 (比較例1)
	e	1-15	2-15	3-15	4-15	5-15	6-15	1-15
D	a	1-16	2-16	3-16	4-16	5-16	6-16	1-16
	b	1-17	2-17	3-17	4-17	5-17	6-17	1-17
	c	1-18	2-18	3-18	4-18	5-18	6-18	1-18
	d	1-19	2-19	3-19	4-19	5-19	6-19	1-19
	e	1-20	2-20	3-20	4-20	5-20	6-20	1-20

【0014】

表3の仕様の詳細

回路部材1の種類：A；接着剤無しFPC

B；接着剤としてNBRを使用していないTCP

C；有機シリコン系の接着剤を使用したTCP

D；チップ表面に絶縁層としてポリイミドを形成したチップ

回路部材2の種類：a；ガラス基板上にAgを形成した回路

b；ガラス基板上にAlを形成した回路

c；ガラス基板上にITOを形成した回路

d；PCB

e；FPC上に金属電極を形成した回路

金属電極を形成した回路

ベンゾトリアゾール類：

処理剤1；1，2，3-ベンゾトリアゾール

処理剤2；3-ベンジルー5-アミノ-1，2，4-トリアゾール

アミノシラン類：

処理剤3； $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン処理剤4；N- $\beta$ （アミノエチル） $\gamma$ -アミノプロピル

トリエトキシシラン

イミダゾール類：

処理剤5；2-メチルイミダゾール

処理剤6；2-エチル-4-メチルイミダゾール

【0015】

【発明の効果】本発明によれば、接続電極を有する回路部材1と、前記回路部材1の接続電極に対峙する接続電極を有する回路部材2を熱硬化性異方導電性接続部材を

介して接続する方法において、回路部材 1、2 の少なくとも一方の電極面が前記異方導電性接続部材に対して硬化促進作用を有する物質により覆ったものを用いること

により、マイグレーションが抑制され、接続強度の良好な接続信頼性に優れた回路の接続が可能になった。

---

フロントページの続き

(72)発明者 小林 宏治  
茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化成工業株式会社五所宮工場内

F ターム(参考) 4J040 HC24 HC25 HD36 JB02 JB10  
KA17 LA09 LA11 MA05 NA20  
PA03 PA05 PA07